

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-256304

⑤ Int. Cl.

H 01 Q 1/38  
G 01 S 13/88  
H 04 B 1/38

識別記号

庁内整理番号

Z

6751-5J  
6959-5J  
8020-5K

④ 公開 平成2年(1990)10月17日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 透明平面アンテナおよびそれを利用した通信システム

⑰ 特 願 平1-77025

⑱ 出 願 平1(1989)3月29日

⑲ 発 明 者 村 岡 敏 男 東京都町田市旭町1丁目23番19号 株式会社本田電子技研内

⑳ 出 願 人 株式会社本田電子技研 東京都町田市旭町1丁目23番19号

㉑ 代 理 人 弁理士 大原 拓也

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

透明平面アンテナおよびそれを利用した通信システム

## 2. 特許請求の範囲

(1) 透明合成樹脂フィルムに金属細線を所定のパターンをもって配線してなるアンテナ素子を有することを特徴とする透明平面アンテナ。

(2) 請求項1に記載のアンテナ素子をガラスなどの透明誘電体基板に取り付けてなることを特徴とする透明平面アンテナ。

(3) 請求項1に記載のアンテナ素子をビルなどの建造物の窓ガラスに取り付け、同アンテナ素子に送受信手段を接続して、複数の建造物間の通信を行うことを特徴とする通信システム。

(4) 請求項1に記載のアンテナ素子を自動開閉式のドア付近に配置し物体検出用センサーとして用いたことを特徴とする自動ドア開閉装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は透明平面アンテナとそれを利用した通信システムに関するものである。

〔従来の技術とその解決すべき課題〕

一般に、通信システム用のアンテナとしては、線状アンテナ、開口アンテナなどの立体アンテナが使用されている。

このようなアンテナを用いて例えば衛星放送受信やビル間通信などを行うにあたり、そのアンテナ形状や支持装置などの関係からして大体においてその設置場所は屋上など他の物の障害にならない所となるが、そのような場所での工事は大掛かりとなり、コストも嵩むという問題がある。

また、最近では特に衛星放送受信用として比較的小形の平面アンテナが開発されたが、これとても支持ポールを立てるなどの工事を必要とし、また、窓際に設置した場合には視野の妨げになるなどの欠点がある。

この発明は上記した従来の事情に鑑みなされたもので、その目的は、光透過度が良好で、窓ガラスなどに簡単に取付けることができるようにした

透明平面アンテナを提供することにある。

また、この発明の別の目的は、この透明平面アンテナを利用した例えばビル間の通信システムを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、この発明による透明平面アンテナは、透明合成樹脂フィルムに金属細線を所定のパターンをもって配線してなるアンテナ素子を有している。

このアンテナ素子の一封をガラスなどの透明誘電体基板の両面もしくは片面に貼着し、その一方を接地側とすることにより、例えば窓ガラスなどに透明平面アンテナが簡単に構成される。

また、この発明によると、上記アンテナ素子をビルなどの建造物の窓ガラスに取り付けて透明平面アンテナとし、同アンテナに送受信手段を接続することにより、複数の建造物間において通信を行うことができる。

さらに、この透明平面アンテナは、自動ドア開閉装置のドア付近に配置される物体(移動体、静

体)検出用センサーとしても使用される。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を添付図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図には、この透明平面アンテナの構成要素としてのアンテナ素子1が示されている。すなわち、このアンテナ素子1は、例えばポリカーボネイトなどの透明合成樹脂フィルム2内に直径が20 $\mu$ m程度のステンレス線もしくはタングステン線などの金属細線3を配線したもののからなり、同金属細線3にストリップ給電線4が接続される。

この場合、透明合成樹脂フィルム2としては光透過度が70%以上のものが好ましい。また、この実施例では金属細線3をメッシュ状に配線しているが、例えばループ状に配線してもよい。さらに、金属細線3を透明合成樹脂フィルム2の表面に沿って配線することもできる。

第2図にはこのアンテナ素子1の一封を透明誘電体基板、例えばガラス板5の両面に接着剤などにて貼着し、その一方のアンテナ素子1を接地側

とするストリップアンテナとしての透明平面アンテナ6が例示されている。

この透明平面アンテナ6は、一種の方形共振器であり、光速を $c$ 、誘電体の比誘電率を $\epsilon_r$ 、アンテナの形状寸法を $d$ とすれば、その共振周波数 $F$ は、概算的に $F = c / (2d\sqrt{\epsilon_r})$  Hzで表される。

また、第3図には上記アンテナ素子1、1をガラス板(透明誘電体基板)5の片面に貼着して透明平面ダイポールアンテナ7とした例が示されている。この場合、給電線4'、4'はアンテナ素子1と同じく透明合成樹脂フィルムに金属細線を例えばメッシュ状に配線したものが用いられている。このアンテナ7においては、エレメント長 $L$ が $\lambda / 2\sqrt{\epsilon_r}$ 長なる周波数に共振する。

すなわち、誘電体の比誘電率を $\epsilon_r$ とすると、波長短縮率は $1/\sqrt{\epsilon_r}$ となるから、その分エレメント長 $L$ および給電線4'の幅が短縮される。

実際に使用するに際しては、第4図に示すように、例えば上記平面ダイポールアンテナ7のガラ

ス板5にガラス板8を貼り合せるとよい。

上記以外の他の平面アンテナとして、スロットアンテナ、ループアンテナなどを構成することができる。また、利得を高めるため、ストリップおよびダイポールなどを多素子とすることもできる。

第5図および第6図にはこの透明平面アンテナを利用したビル間通信システムが図解されている。

すなわち、各ビル10,11,12の互いに向かい合うガラス窓11のガラス面11aに例えば上記実施例で説明の透明平面ダイポールアンテナ7を設置する。その場合、アンテナ形状が決まった時点でそのアンテナ素子の透明フィルム裏面全体に接着剤を塗布してガラス面11aに貼着してもよいし、もしくは第3図のようにガラス板5にアンテナ7を形成した後、そのガラス板5をガラス窓11のガラス面11aに接着剤などにて取付けてもよい。

このようにして、各ガラス窓11に設置された透明平面ダイポールアンテナ7は、その給電線4'と例えば同軸ケーブル13にて接続される信号ケーブル12を介して例えば第7図に示されている送受

信手段15に接続される。この送受信手段15はそれ自体公知のものであってよく、この例においてはCPUなどからなる情報処理システムの端末機16と、送信機17および受信機18と、それらを切替える送受切替器19と、合成器20を介して送信機17および受信機18に接続され、それらに対応するアンテナ7…に振り分ける分配器21とを備えている。なお、第8図に示されているように、周波数弁別器22にて送信周波数 $f_s$ と受信周波数 $f_r$ とを弁別し、各アンテナ7…を介して相手方と通信を行うようにしてもよい。

また、第9図に示されているように、このアンテナ7を衛星放送受信用として例えばビルの屋上にある窓23に取り付け、受信した衛星放送信号を上記のように各ガラス窓11に設けられているアンテナ7…を介して他のビルに送信することも可能である。

他方、この透明平面ダイポールアンテナ7は、自動ドア開閉装置の物体検出用センサーとしても使用することができる。すなわち、第10図に示さ

れているように、このアンテナ7を例えば玄関の天井に取り付け、同アンテナ7に送受切替器26を介して電磁波を送信する。人または金属、その他の物体が近づくと、その反射波がアンテナ7にて受信される。この受信信号は送受切替器26を介して受信装置27に入力され、それに基づいて制御装置28からドア開閉器29aに対してドア29を「開」とする信号が出される。このアンテナ7は透明でかつ極めて薄いフィルムから構成され殆ど目立たないため、周囲の美観や雰囲気等を損なわないように、例えば第11図に示されているように、ドア29の周囲の窓ガラス30や方立、さらにはドア自体などにも設けることもできる。

詳しく図示して説明しないが、このアンテナは、この他に車載用FM、TV受信アンテナ、屋内窓貼布形FM、TV受信アンテナなどにも使用することができる。

以上、透明平面ダイポールアンテナ7を例にとりて説明したが、この発明はダイポールアンテナに限定されるものではなく、第2図に示されてい

るストリップアンテナを始めとしてスロットアンテナ、ループアンテナなど種々のアンテナを含むことは言うまでもない。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明によれば、透明な樹脂フィルムに金属細線を配線してなり、窓ガラスなどに簡単に取付けることができる透明平面アンテナが提供される。また、大掛かりなアンテナ工事などを要することなく、この透明平面アンテナを介してビル間通信を行うことができる。さらには、殆ど目立たないことから、自動ドア開閉装置の物体検出用センサーなどとしても好適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

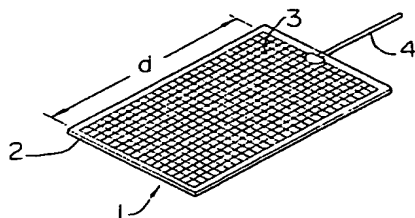
図はすべてこの発明の実施例に関するもので、第1図はこの発明の透明平面アンテナを構成するアンテナ素子の一例を示した斜視図、第2図は同アンテナ素子にて構成されるストリップアンテナを示した側面図、第3図(a)は上記アンテナ素子にて構成されるダイポールアンテナを例示した正

面図、同図(b)はその側面図、第4図は上記ダイポールアンテナをガラス板間にはさみ込んだ状態を示す側面図、第5図はビル間通信システムを説明するための模式図、第6図はビルの窓ガラスにこの平面アンテナを取付けた状態を示す正面図、第7図および第8図はビル間通信システムに用いられる送受信手段を例示したブロック線図、第9図は衛星放送受信アンテナとして使用される場合の説明図、第10図および第11図は自動ドア開閉装置の移動体検出用センサーとして使用する状態を示した説明図である。

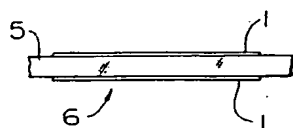
図中、1はアンテナ素子、2は透明樹脂フィルム、3は金属細線、4、4'は給電線、5はガラス板(透明誘電体基板)、6、7は透明平面アンテナ、11はガラス窓、11aは窓ガラス面、16は端末機、17は送信器、18は受信器、19、26は送受切替器、20は分配器、22は周波数弁別器、25は送信装置、27は受信装置、28は制御装置、29はドアである。

特許出願人 株式会社本田電子技研  
代理人 井理士 大 原 拓 也

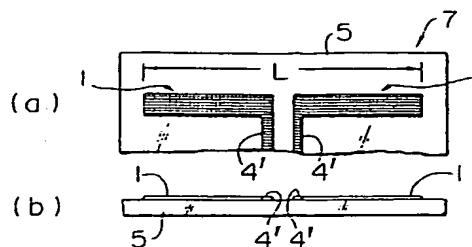
第 1 図



第 2 図



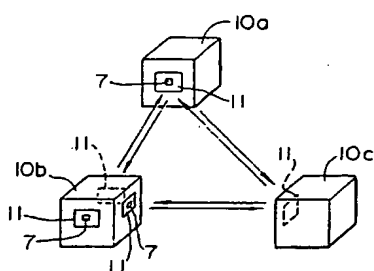
第 3 図



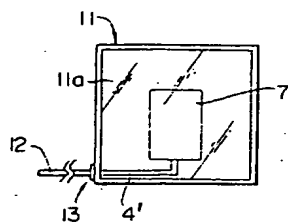
第 4 図



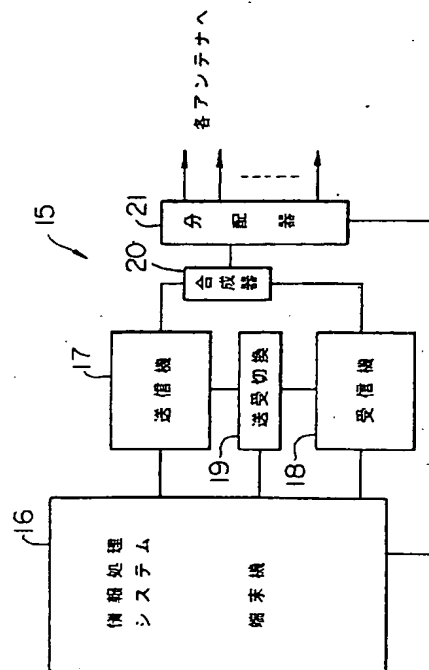
第 5 図



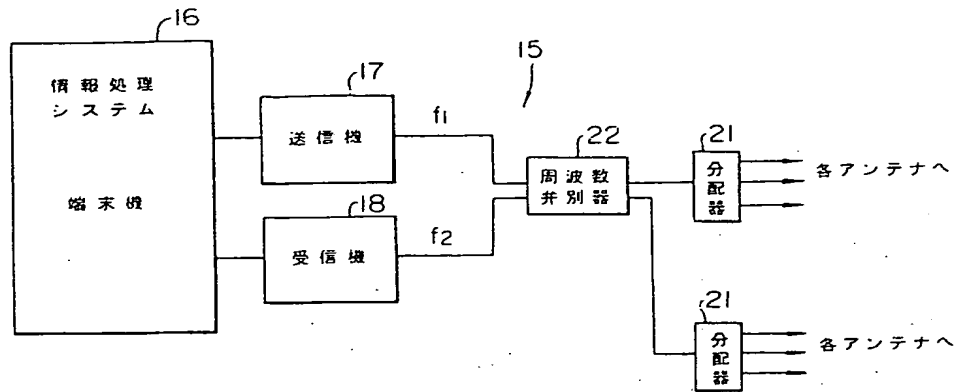
第 6 図



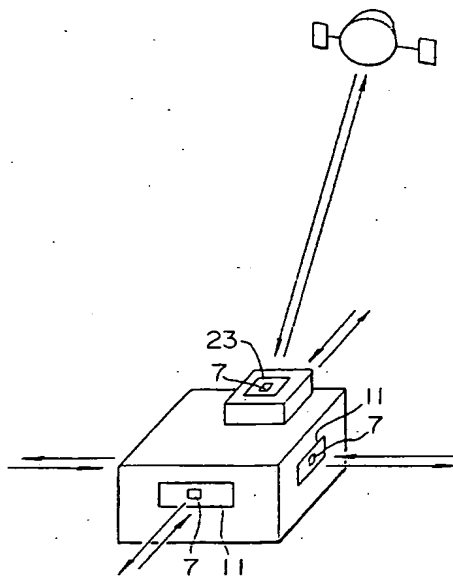
第 7 図



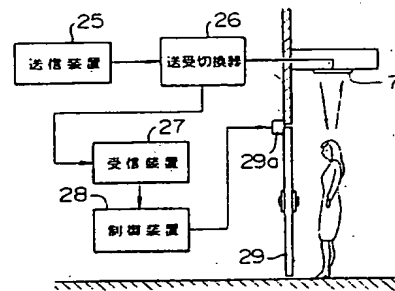
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

